

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-044434

(43)Date of publication of application : 23.02.1993

(51)Int.Cl.

F01N 3/02

(21)Application number : 03-199282

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 08.08.1991

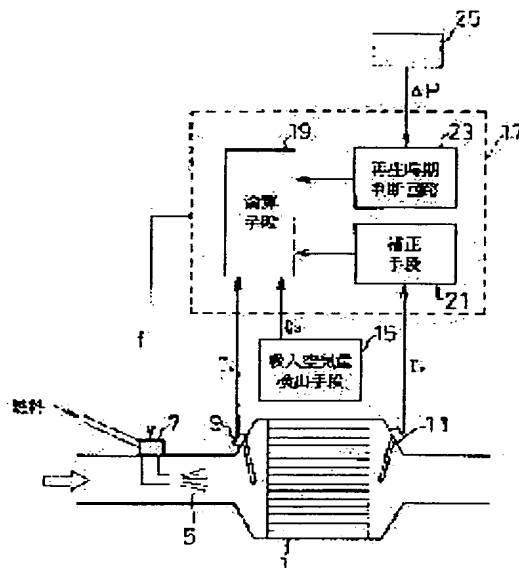
(72)Inventor : UEHARA TETSUYA

(54) EXHAUST GAS TREATING DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To perform stable regeneration treatment without being influenced by the operation state of an engine and to properly suppress rapid combustion and discharge of unburnt fuel, in an exhaust gas treating device to perform regeneration in such a way that fuel is fed to a filter carrying a catalyst oxide.

CONSTITUTION: Based on an exhaust gas temperature T_1 and an intake air amount Q_a on the upper stream side of a filter 1, an amount of fuel injected from a fuel injection valve 7 is calculated, and a fuel feed amount is properly reduced and corrected according to an exhaust gas temperature T_2 on the downstream side from the filter 1.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成5年(1993)2月23日

K 7910-3 G

(全8頁)

(74)代理人 弁理士 三好 秀和 (外4名)

Figure 1 is a schematic diagram of a combustion system with a feedback control loop. The diagram shows a fuel injection system (7) and a combustion chamber (1) with a heat exchanger (5). The control loop includes a calculation unit (19), a regeneration time judgment unit (23), a correction unit (21), and an intake air volume detection unit (15). The system is controlled by a pressure difference (ΔP) from a source (25).

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 酸化触媒を担持し機関の排気通路に介装され排気微粒子を捕集するフィルタと、前記酸化触媒によって酸化する燃料を前記フィルタに供給する燃料供給手段と、前記フィルタの上流側の排気温度を検出する第 1 温度検出手段と、前記フィルタの温度を検出する第 2 温度検出手段と、機関の吸入空気量を検出する吸入空気量検出手段と、前記燃料供給手段による燃料供給量を、前記第 1 温度検出手段が検出するフィルタ上流側の排気温度の上昇とともに減量し、前記吸入空気量検出手段が検出する吸入空気量の増加とともに増量するように算出する演算手段と、この演算手段により算出された燃料供給量を、前記第 2 温度検出手段が検出するフィルタの温度に応じて補正する補正手段とを有することを特徴とする内燃機関の排気処理装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は、内燃機関の排気処理装置に関し、特に排気微粒子を捕集するフィルタを備えたディーゼル機関の排気処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、ディーゼル機関の排気中には排気微粒子であるパティキュレートが含有されており、このパティキュレートをそのまま大気中に放出すると、大気汚染を招いて好ましくない。これを防止する方法のひとつとして、排気通路にフィルタを設け、パティキュレートを捕集する方法が知られている。この方法によると、フィルタに捕集されたパティキュレートの堆積量の増加に伴い排気圧力が上昇し、機関性能に悪影響を及ぼす可能性があるため、堆積したパティキュレートを燃焼させて除去するというフィルタの再生処理を定期的に行っている。

【0003】 ところが、機関低負荷域では排気温度が低く、捕集したパティキュレートを効率よく燃焼させることができない。このため従来では、例えば特開昭 59-122721 号公報に記載されているように、機関回転数の積算回転数の積算値からフィルタの再生時期と判断された場合、そのときの排気温度に応じた炭化水素、一酸化炭素などの未燃燃料をフィルタの上流側の排気中に供給し、フィルタに担持された酸化触媒による未燃燃料の酸化熱を利用して、パティキュレートを燃焼させるなどの方法が採用されている。この場合、排気温度が高いときは、捕集したパティキュレートが自着火しないまでも少ない燃料で燃焼可能であり、これに対し排気温度が低いときには燃焼に必要な燃料の供給量は増加する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、再生に必要な燃料の供給量は、排気温度だけではなく、再生時の吸入空気量によっても変化するものであり、例えば再生中に機関回転数が減少すると、排気中の燃料濃度が必

要とされる濃度よりも高くなり、この燃料がフィルタに達して酸化すると、フィルタの温度が上昇し過ぎてフィルタの寿命を低下させる虞れがある。また反対に、排気流量が増加すると、排気中の燃料濃度が必要とされる濃度よりも低くなり、フィルタの温度が十分に上昇せずパティキュレートが燃焼しない可能性がある。

【0005】 さらに、排気温度が低いときには、フィルタの再生のために供給される燃料が多量となるが、このときフィルタに担持された酸化触媒の温度が、燃料供給開始直後などのように、その活性化温度よりも低いと、供給された燃料が全て十分に酸化されるとは限らず、その一部が未酸化状態のまま白煙となって排出してしまう可能性がある。このような白煙の排出は、燃料供給開始後の燃料供給量を所定時間に限り減量させることにより回避することができるが、従来の装置では的確な減量補正を行うことが困難であり、効果が不十分である。

【0006】 本発明は、このような従来の課題を解決するためなされたもので、その目的とするところは、フィルタの再生時における機関の運転状態の変動に合わせて、再適量の燃料を供給することにより、フィルタの再生を良好に行うことができる内燃機関の排気処理装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明における内燃機関の排気処理装置にあっては、酸化触媒を担持し機関の排気通路に介装され排気微粒子を捕集するフィルタと、前記酸化触媒によって酸化する燃料を前記フィルタに供給する燃料供給手段と、前記フィルタの上流側の排気温度を検出する第 1 温度検出手段と、前記フィルタの温度を検出する第 2 温度検出手段と、機関の吸入空気量を検出する吸入空気量検出手段と、前記燃料供給手段による燃料供給量を、前記第 1 温度検出手段が検出するフィルタ上流側の排気温度の上昇とともに減量し、前記吸入空気量検出手段が検出する吸入空気量の増加とともに増量するように算出する演算手段と、この演算手段により算出された燃料供給量を、前記第 2 温度検出手段が検出するフィルタの温度に応じて補正する補正手段とを有することを特徴とするものである。

【0008】

【作用】 燃料供給手段によりフィルタに供給される燃料供給量は、第 1 温度検出手段が検出したフィルタ上流の排気温度の上昇とともに減量し、吸入空気量検出手段が検出した吸入空気量の増加とともに増量するよう演算手段が算出する。そして、この算出された燃料供給量は、第 2 温度検出手段が検出したフィルタ温度に応じて補正手段が補正する。

【0009】

【実施例】 以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

【0010】まず、本発明の第1実施例を図1及び図2に示す。図1及び図2は、本発明に係る内燃機関の排気処理装置の一実施例のブロック図とその全体構成図であり、酸化触媒を担持し排気中の排気微粒子を捕集するフィルタ1が、ディーゼル機関の機関本体3に接続された排気通路5に介装されている。フィルタ1の上流側の排気通路5には、燃料を排気中に供給する燃料供給手段としての燃料噴射弁7が設けられ、またフィルタ1に近接した上流及び下流の部位には、上流側の排気温度 T_1 を検出する第1温度検出手段としての上流側温度センサ9と、下流側の排気温度 T_2 を検出する第2温度検出手段としての下流側温度センサ11がそれぞれ設けられている。機関本体3に接続された吸気通路13には、吸入空気量検出手段としてのエアフローメータ15が設置され、吸気量 Q_a を検出する。

【0011】上記上流側温度センサ9、下流側温度センサ11及びエアフローメータ15の各検出信号は、コントロールユニット17に入力される。このコントロールユニット17には、演算手段19、補正手段21及び再生時期判断回路23が設けられ、再生時期判断回路23は、圧力センサ25によって検出されたフィルタ1の前後差圧 ΔP が所定圧力以上となったときに、フィルタ1に捕集されたパティキュレートの堆積量が所定量以上、すなわち再生時期となったと判断して、演算手段19へ信号出力する。これを受けて演算手段19は、上流側温度センサ9によって検出されたフィルタ1の上流側の排気温度 T_1 とエアフローメータ15によって検出された吸気量 Q_a とに基づいて、あらかじめ設定された図3のマップから、要求燃料供給量 F を検索する。この要求燃料供給量 F は、フィルタ1の温度をフィルタ1の再生に適した、例えば450℃程度の温度まで昇温させるために必要とされる燃料供給量である。

【0012】ここで、フィルタ1の昇温幅は排気中の燃料濃度に比例するので、図3のマップは、フィルタ1の上流側の排気温度 T_1 が上昇すると要求燃料供給量 F が減少し、吸気量 Q_a が増量すると要求燃料供給量 F が増加するように設定される。また、フィルタ1の上流側の排気温度 T_1 が450℃以上であれば、燃料を供給しなくても排気温度によりパティキュレートが燃焼してフィルタ1の再生が充分に行われ得るため、この領域では燃料の供給を行わない。

【0013】一方、補正手段21は、フィルタ1の温度を代表した温度であるフィルタ1の下流側の排気温度 T_2 に基づき図4のグラフから減量補正係数 C を読み取り、演算手段19へ出力する。図4のグラフは、フィルタ1の下流側の排気温度 T_2 が、触媒による燃料の効率的な酸化が望めない250℃以下では、燃料を全く供給しないように減量補正係数 C を0とし、触媒の活性が不十分で演算手段19にて求めた要求燃料供給量 F を全て供給してしまうとその一部が未酸化状態のまま排出する

虞れのある250℃から350℃までの範囲では、排気温度 T_2 の上昇とともに減量補正係数 C を増大させ、触媒が活性化温度に達して供給した要求燃料供給量 F が全て良好に酸化し得る350℃から450℃までの範囲では、減量補正を行わず減量補正係数 C を1とし、温度が十分に上昇した450℃以上では、排気温度 T_2 の上昇とともに減量補正係数 C を減少させ、それ以上排気を昇温させるとフィルタ1の温度が必要以上に高温となりフィルタ1の寿命が低下してしまう虞れのある500℃以上では、燃料を全く供給しないように減量補正係数 C を0とするように設定されている。

【0014】演算手段19は、このように図3のマップから検索して求めた要求燃料供給量 F と、補正手段21により求められた減量補正係数 C とに基づき、次式 $f = C \times F$

によって燃料供給量 f を求め燃料噴射弁7へ信号出力し、排気中への燃料噴射量を時々刻々に制御する。この燃料噴射弁7による燃料噴射量の制御は、図では省略しているが、燃料噴射ポンプ27によって燃料噴射弁7へ一定の燃料圧力をかけておき、所定の周波数で燃料噴射弁7を開閉するとともにその開閉時間を増減することにより行う。また、燃料噴射弁7の開閉時間を一定とし、燃料噴射圧力を変化させて制御することも可能である。なお、燃料の供給は、排気通路5に燃料を直接噴射するのではなく、機関の排気行程で機関本体3の機関運転用の燃料噴射弁に噴射を行わせることにより、未燃の燃料成分を多く含む排気を排気通路に送り出すようにして行っても良い。また、本実施例では、排気中に機関運転用と同等の燃料を供給しているが、炭化水素や一酸化炭素を供給しても、同様の昇温効果を得ることができる。

【0015】次に、このように構成された本実施例による内燃機関の排気処理装置の作用を、図5のコントロールユニット17の制御動作を示すフローチャートに基づき説明する。

【0016】まず、吸気量 Q_a 、フィルタ上流側排気温度 T_1 、フィルタ下流側排気温度 T_2 及びフィルタ前後差圧 ΔP を読み込み(S1)、再生フラグのオン・オフにより再生中であるかどうかを判断し(S3)、再生中でなければフィルタ前後差圧 ΔP を所定値と比較して、再生時期かどうかを判断する(S5)。再生時期と判断された場合には、再生フラグをオンにして(S7)、フィルタの再生処理を行う。

【0017】フィルタの再生処理においては、まずフィルタ下流側排気温度 T_2 が250℃以上かどうかを判断し(S9)、250℃以上であればS1で読み込んだ吸気量 Q_a 及びフィルタ上流側排気温度 T_1 に基づき図3のマップから要求燃料供給量 F を検索する(S11)。このとき、フィルタ下流側排気温度 T_2 が250℃未満であれば、触媒反応を維持することが困難なため、燃料の供給を行わずにS1へ戻り、未燃燃料の排出を防止す

る。

【0018】S11にて要求燃料供給量Fの検索を行った後、フィルタ下流側排気温度 T_2 が350℃以下かどうかを判断する(S13)。フィルタ下流側排気温度 T_2 が350℃よりも高ければ、触媒が活性化状態にあり、燃料供給によって再生処理が充分に行われ得るので、再生時間のカウントを行い(S15)、次にS1で読み込んだフィルタ上流側排気温度 T_1 が450℃以上かどうかを判断する(S17)。ここで、フィルタ上流側排気温度 T_1 が450℃以上であるときは、排気温度が十分に昇温しているため、燃料の供給は行わない。

【0019】S13にてフィルタ下流側排気温度 T_2 が350℃以下と判断された場合、及びS17にてフィルタ上流側排気温度 T_1 が450℃未満と判断された場合は、フィルタ下流側排気温度 T_2 に基づき図4のグラフから減量補正係数Cを読み取り、この減量補正係数CとS11にて求めた要求燃料供給量Fとから、燃料供給量fを $f = C \times F$ によって求め(S19)、燃料噴射弁7へ出力して燃料の供給を行う(S21)。すなわち、フィルタ下流側排気温度 T_2 が350℃から450℃の範囲では、要求燃料供給量Fを燃料供給量fとしてそのまま供給し、250℃から350℃及び450℃から500℃の範囲では、要求燃料供給量Fを減量補正係数Cにて減量補正した燃料供給量fを供給する。

【0020】S17にてフィルタ上流側排気温度 T_1 が450℃以上と判断され、燃料の供給を行わずに再生処理を行った場合、及びS21にて燃料の供給を行った場合は、S15にてカウントした再生時間が所定時間に達したかどうかを判断し(S23)、所定時間に達していなければ、S1にて再度諸条件を読み込みさらに再生処理を続け、また所定時間に達していれば再生時間をリセットし(S25)、再生フラグをオフにして(S27)、再生処理を終了する。

【0021】このように、本実施例によれば、要求燃料供給量Fを時々刻々に検出される吸気量 Q_a 及びフィルタ上流側排気温度 T_1 に基づいて求めているので、機関の運転状態が変動しても、フィルタの温度がパティキュレートに燃焼に適した温度に維持されて、再生処理を効率良く行うことができる。さらに、フィルタの温度を代表するフィルタ下流側排気温度 T_2 が、触媒が十分に活性化しない350℃未満であるとき、又は再生が急激に行われる可能性のある450℃よりも高い温度であるときには、燃料供給量を的確に減量補正するようにしたので、未燃焼料排出の回避、及びフィルタの高温化による寿命低下の防止を良好に行うことができる。

【0022】なお、本実施例では、フィルタ1の温度を直接検出せず、フィルタ1の温度を代表するフィルタ下流側温度 T_2 を検出したが、直接フィルタ1の温度を検出しても良い。

【0023】次に、本発明の第二実施例を図6に示す。

図6は図2に対応する図であり、図2と同一の部分には同一の番号を付してある。第一実施例においては、吸気量 Q_a をエアフローメータにより直接測定したが、本実施例においては、ディーゼル機関の場合、機関回転数 N_e と吸気量 Q_a とがほぼ一意的に対応することから機関回転数 N_e から吸気量 Q_a をほぼ正確に求めることができるので、機関回転数センサ29により機関回転数 N_e を検出して吸気量 Q_a を求める。また、フィルタの再生時期の判断についても、第一実施例においては、フィルタの前後差圧 ΔP を検出して、このフィルタ前後差圧 ΔP が所定圧力以上となったときに再生時期と判断したが、本実施例においては、機関回転数 N_e を積算し、この積算値が所定値以上となったときに再生時期と判断する。従って、本実施例においては、少なくとも機関回転数 N_e 、フィルタ上流側排気温度 T_1 、及びフィルタ下流側排気温度 T_2 を検出すれば実施が可能なので、第一実施例に比べて簡単な構成とすることができる。

【0024】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明によれば、演算手段が、フィルタ上流側の排気温度と機関の吸気量とに基づき燃料供給量を算出するので、機関の運転状態が変動しても、そのときの運転状態に合わせて最適な燃料がフィルタに供給される。従って、フィルタの温度を再生処理に適する温度に維持することが可能となり、機関運転中に効率良く安定した再生処理を行うことができる。

【0025】また、補正手段が、フィルタの温度に基づき燃料供給量を適宜制御するので、フィルタの温度が必要以上に上昇して再生が急激に起こるのを抑制するため、及び触媒の活性化が不十分な状態での燃料供給を減少させるための燃料供給量の減量補正を的確に行うことができる。従って、必要以上の高温化によるフィルタの寿命低下の防止と、未燃焼料の排出による白煙の発生を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による第1実施例の内燃機関の排気処理装置のブロック図である。

【図2】本発明による第1実施例の内燃機関の排気処理装置の全体構成図である。

【図3】要求燃料供給量を求めるためのマップである。

【図4】減量補正係数を求めるためのグラフである。

【図5】図1の実施例のコントロールユニットの制御動作を示すフローチャートである。

【図6】本発明による第2実施例の内燃機関の排気処理装置の全体構成図である。

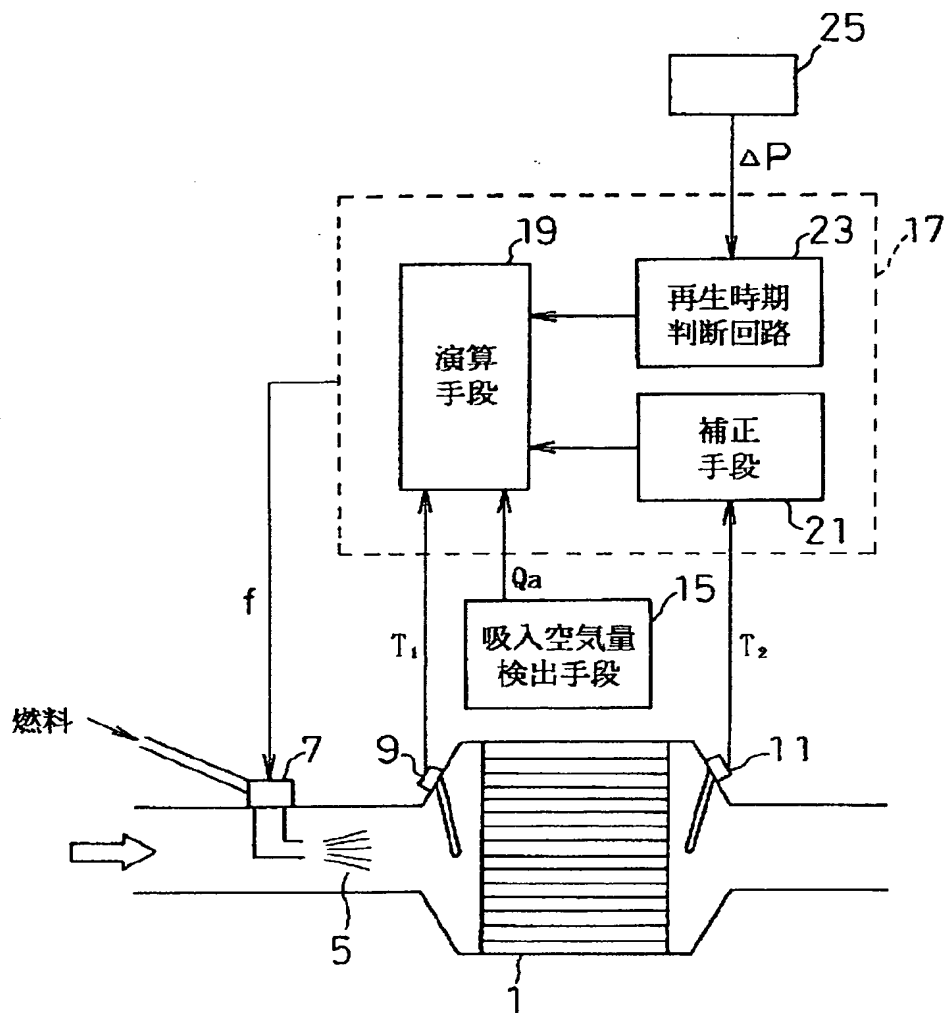
【符号の説明】

- 1 フィルタ
- 5 排気通路
- 7 燃料噴射弁(燃料供給手段)
- 9 上流側温度センサ(第1温度検出手段)

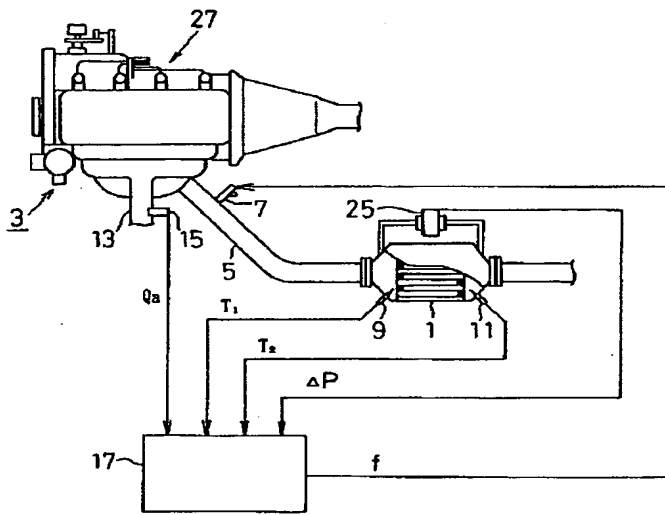
- 7
 11 下流側温度センサ (第2温度検出手段)
 15 エアフローメータ (吸入空気量検出手段)
 17 コントロールユニット

- 8
 19 演算手段
 21 補正手段
 29 機関回転数センサ (吸入空気量検出手段)

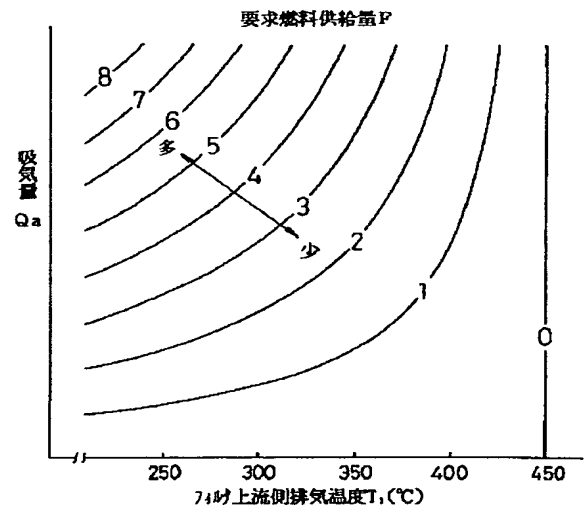
【図1】



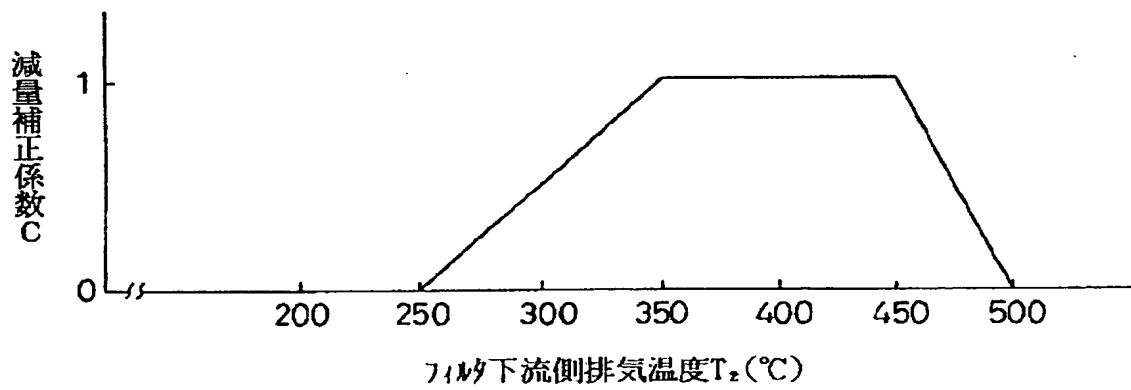
【図 2】



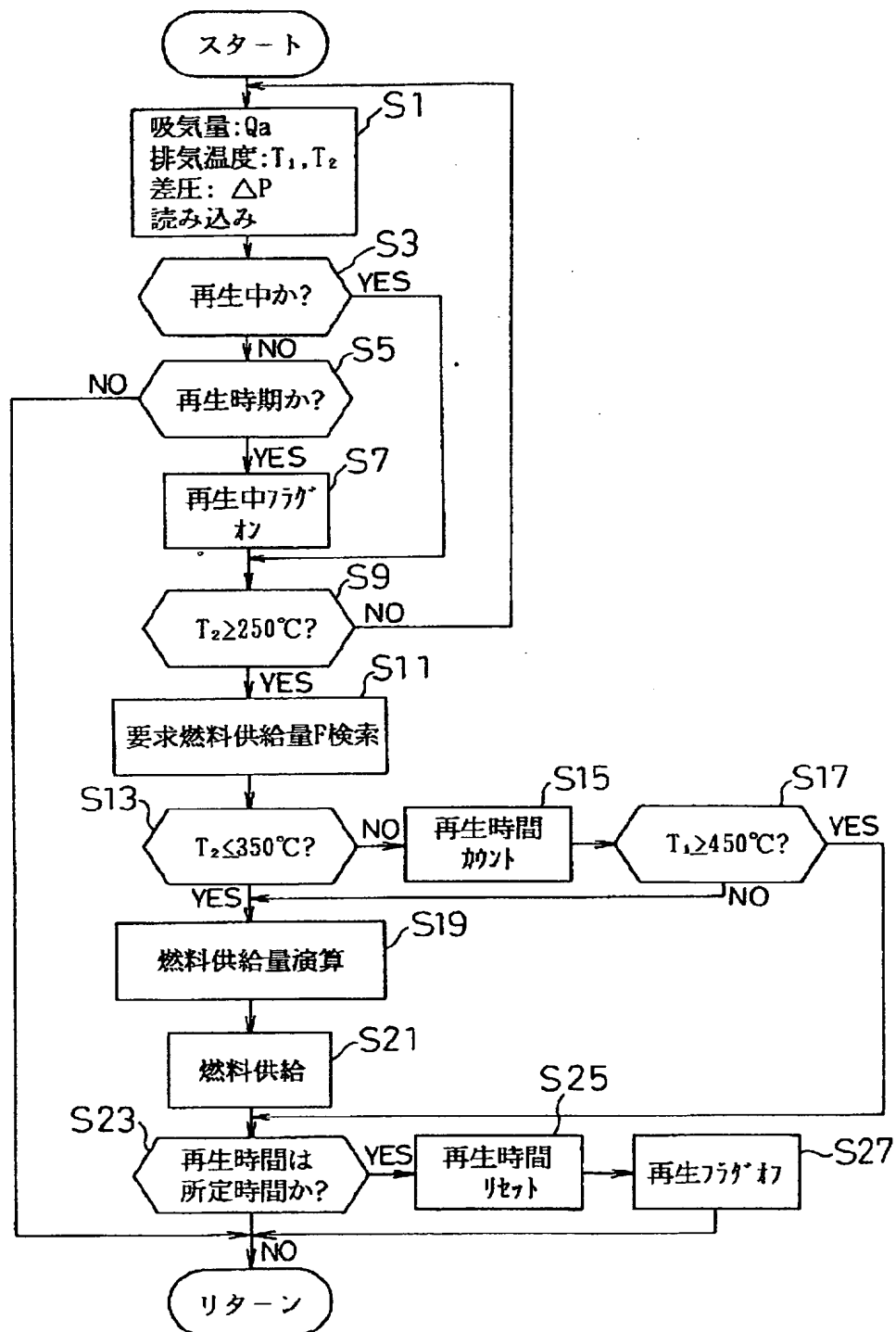
【図 3】



【図 4】



【図5】



【図 6】

